



Requested Patent: JP6067809A  
Title: MULTIPLEXED DISK CONTROL DEVICE ;  
Abstracted Patent: JP6067809 ;  
Publication Date: 1994-03-11 ;  
Inventor(s): KASAI KENJI ;  
Applicant(s): FUJI XEROX CO LTD ;  
Application Number: JP19920221672 19920820 ;  
Priority Number(s): ;  
IPC Classification: G06F3/06; G06F11/16 ;  
Equivalents: ;

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To guarantee data at the time of outputting the newest buffer flash instruction when a system fault is generated in a multiplexed disk control device for storing the same contents in plural disks.

**CONSTITUTION:** When a buffer flash instruction is issued from an application program 1, a disk control part 5 writes the content of a buffer in an I/O buffer part 4 in a main disk 7. Simultaneously, the data block address of the written part is registered in an updating block table 6. After completing data writing in the main disk 7, the control part 5 immediately refers to the address information recorded in the table 6 and transfers data from the main disk 7 to a subdisk 8. After completing data transfer processing, the registered contents of the table 6 are cleared.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-67809

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 3 月 11 日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 3/06	3 0 4 F	7165-5B		
11/16	3 1 0 H	7313-5B		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平4-221672

(22) 出願日 平成 4 年 (1992) 8 月 20 日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目 3 番 5 号

(72) 発明者 笠井 建治

神奈川県川崎市高津区坂戸 3 丁目 2 番 1 号

K S P R & D ビジネスパークビル

富士ゼロックス株式会社内

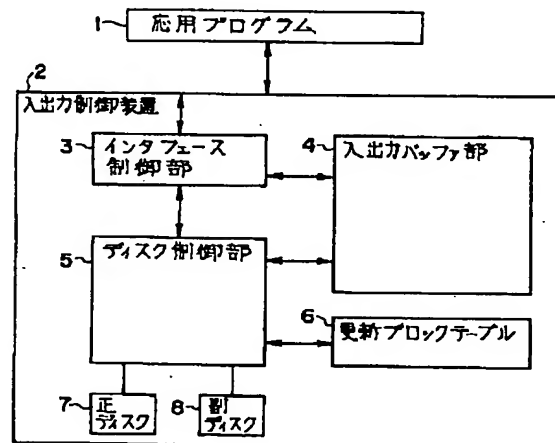
(74) 代理人 弁理士 木村 高久

(54) 【発明の名称】 多重化ディスク制御装置

(57) 【要約】

【目的】 同一内容を各々複数のディスクに記憶する多重化ディスク制御装置において、システム障害の発生に対して、最新のバッファフラッシュ命令が出された時点でのデータを保証する。

【構成】 応用プログラム 1 からバッファフラッシュ命令が発行されると、ディスク制御部 5 は入出力バッファ部 4 にあるバッファの内容を正ディスク 7 に書き込む。同時に、書き込みのあった部分のデータブロックのアドレスを更新ブロックテーブル 6 に登録する。ディスク制御部 5 は、正ディスク 7 へのデータの書き込みが終了すると、直ちに更新ブロックテーブル 6 に登録されたアドレス情報を参照し、前記正ディスク 7 から副ディスク 8 にデータを転記する。データの転記処理が終了した後、前記更新ブロックテーブル 6 の登録内容をクリアする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】同一内容を各々複数のディスクに記憶するとともに、前記複数のディスクのうちの第1のディスクに対する入出力データを保持するバッファを具えた多重化ディスク制御装置において、

前記バッファの内容をディスクに反映させるための命令に応じて、前記バッファの内容を前記第1のディスクに書き込む書き込み手段と、

前記書き込み手段によりデータの書き込みが行われる際に、前記第1のディスクの書き込み対象部分のアドレスを登録するアドレス登録手段と、

前記書き込み手段によりデータの書き込みが行われた後に、前記アドレス登録手段に登録されたアドレス情報に基づいて、前記第1のディスクから第2のディスクにデータを転記するデータ転記手段と、

前記データ転記手段による転記処理が終了したときに、前記アドレス登録手段の登録内容を削除する削除手段と、

を具えたことを特徴とする多重化ディスク制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明はディスク多重化方式に関し、特にシステム障害が発生したときのデータ内容を保証する多重化ディスク制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】複数のディスクに同一の情報を記録して冗長性を持たせることにより、装置の信頼性を向上させるようにしたディスク多重化方式が知られている。例えば、一方のディスクが故障した場合に、正常なディスクのみで運転を継続するようにしたものや、故障したディスクの代わりに代替のディスクを用意して処理を継続する形式のものなどがある。これらによって、システムダウンなどによる被害を最少限に止めることができる。

【0003】このような多重化方式では、OS（オペレーティングシステム）内のバッファに書き込まれた内容がバッファフラッシュ命令により正ディスクに転記され、続いて正ディスクから副ディスクへデータが転記される。すなわち、バッファフラッシュ命令が発行される前は、バッファの内容と正ディスクの内容を合成したものがシステムの維持している正データとなり、バッファフラッシュ命令が発行された後は、正ディスクの内容がシステムの維持している正データとなる。

【0004】この正ディスクから副ディスクへデータを転記するタイミングについて、特開平3-52024号公報には、一定周期でトラック管理表を調べ、更新フラグの設定されている正ディスクのデータを副のディスクに複写するようにしたディスクボリュームの二重化方式が提案されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特

開平3-52024号公報の二重化方式では、一定周期で正ディスクのデータを副ディスクに複写する方式であるため、バッファフラッシュ命令が発行された後、正ディスクから副ディスクへ正データが転記される間に正ディスクに故障が発生した場合は、正副どちらのディスクにも、最新のバッファフラッシュ命令が発行されたときの正データを残すことができないという問題点がある。

【0006】この発明は、システム障害に対して、最新のバッファフラッシュ命令が出された時点でのデータを保証することができる多重化ディスク制御装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、この発明に係わる多重化ディスク制御装置は、上位の応用プログラムから出されるバッファフラッシュ命令に応じて、正ディスクに対する入出力データを保持するバッファの内容を正ディスクに書き込む書き込み手段と、前記書き込み手段によりデータの書き込みが行われる際に、正ディスク上の書き込みのあったデータブロックのアドレスを登録するアドレス登録手段と、前記書き込み手段によるデータの書き込みが終了した後、続けて前記アドレス登録手段に登録されたアドレス情報に基づいて、正ディスクから副ディスクにデータを転記するデータ転記手段と、前記データ転記手段による転記処理が終了したときに、前記アドレス登録手段の登録内容を削除する削除手段とを具えたことを特徴とする。

## 【0008】

【作用】バッファフラッシュ命令が発行されると、バッファに保持されている内容が書き込み手段によって正ディスクに書き込まれる。この時、書き込みのあった部分のデータブロックのアドレスがアドレス登録手段に登録される。データ転記手段は、前記書き込み手段によるデータの書き込みが終了したときは、続けて前記アドレス登録手段に登録されたアドレス情報を参照し、前記正ディスクから副ディスクにデータを転記する。データの転記処理が終了すると、削除手段によって前記アドレス登録手段の登録内容が削除される。

【0009】このように、バッファの内容が正ディスクに書き込まれた後、直ちに正ディスクから副ディスクにデータが転記されるため、バッファフラッシュ命令が発行された後に正ディスクに故障が発生した場合でも、副ディスクにはバッファフラッシュ命令が発行された時点の正データを残すことができる。

## 【0010】

【実施例】以下、この発明に係わる多重化ディスク制御装置の一実施例を図面を参照しながら説明する

図1は、この発明に係わる多重化ディスク制御装置を適用した二重化ディスクシステムの構成ブロック図である。このシステムは、ファイル管理、データ処理などを行うために、入出力制御装置2に対して読み込み/書き

3

込み／バッファフラッシュの各命令を出す応用プログラム1と、ディスクへの入出力を制御する入出力制御装置2とから、その主要部が構成されている。

【0011】前記入出力制御装置2は、インターフェース制御部3、入出力バッファ部4、ディスク制御部5、更新ブロックテーブル6、正ディスク7、副ディスク8により構成されている。

【0012】インターフェース制御部3は、応用プログラム1からの命令を受け取り、処理結果を応用プログラム1に送り返す。応用プログラムからの書き込み命令は、インターフェース制御部3を通じて入出力バッファ部4に対して行われる。この際、バッファの空きがなければ、入出力バッファ部4で新たにバッファを割当ててもらい、これに書き込む。また、読み込み命令は、指定されたデータブロックが入出力バッファ部4にあればそれから、なければディスク制御部5を通してディスクから読み込む。この場合、読み出した内容は入出力バッファ部4にも格納される。この際、バッファの空きがなければ、入出力バッファ部4で新たにバッファを割当ててもらい、これに書き込む。さらに、バッファフラッシュ命令はディスク制御部5に伝えられる。

【0013】入出力バッファ部4は、書き込みまたは読み込みの対象となったデータブロックのアドレスと内容を保持したバッファを固定数持っている。入出力バッファ部4内でのバッファの割当ては、図示せぬバッファ制御部により行われる。入出力バッファ部4における各バッファの構成を図2に示す。図2において、割当てフラグは入出力バッファ部4内で割当てが行われているかどうかを表し、割当てが行われているバッファはオン、それ以外はオフとなる。更新フラグはバッファの内容が正ディスクに反映されているかどうかを表し、バッファの内容が正ディスクに反映されていないときはオン、反映されているときはオフとなる。ディスクアドレスには書き込みまたは読み込みの対象となったデータブロックのアドレスが記入される。メモリアドレスはデータが格納される領域のアドレスであり、データ領域には書き込みまたは読み込みの内容が格納される。

【0014】ディスク制御部5は、正ディスク7、副ディスク8におけるデータの入出力を制御する。また、書き込み命令によって入出力バッファ部4のバッファに書き込みのあったデータブロックのアドレス（ディスクアドレス）などの情報を更新ブロックテーブル6に保持する。更新ブロックテーブル6内の構成を図3に示す。図3において、割当てフラグ、更新フラグ、ディスクアドレスの各項目の意味は図2のバッファと同じである。これらのデータはテーブル上で一つのエン트리として作成される。

【0015】ディスク制御部5は応用プログラム1からバッファフラッシュ命令を受け取った場合、内部のフラッシュフラグをオンとする。フラッシュフラグオンは、

4

バッファフラッシュ処理中であることを表している。ディスク制御部5は、入出力バッファ4から更新フラグがオンとなっているバッファをサーチし、当該バッファに保持されているデータを正ディスク7に書き込む。書き込みが終了した後、ディスク制御部5は更新ブロックテーブル6の内容を参照し、該当するデータブロックを正ディスク7から副ディスク8へ転記する。転記が完了した後、更新ブロックテーブル6の登録内容をクリアし、フラッシュフラグをオフとする。

10 【0016】次に、応用プログラムから各命令を受け取ったときの前記入出力制御装置2の処理手順を図4～図6のフローチャートを参照しながら説明する。

【0017】図4のフローチャートにおいて、インターフェース制御部3は応用プログラム1から受け取った命令がバッファフラッシュ命令かどうかを判断し（ステップ101）、バッファフラッシュ命令であるときは、これをディスク制御部5に伝える。ディスク制御部5は、入出力バッファ4をサーチし、更新フラグがオンとなっているバッファがあるかどうかを調べる（ステップ102、103）。ここで、更新フラグがオンのバッファがあるときは、ディスク制御の処理（図5参照）を行う（ステップ104）。

【0018】図5のフローチャートにおいて、ディスク制御部5は受け取った命令がバッファフラッシュ命令かどうかを判断する（ステップ201）。ここでは、Yesであるためフラッシュフラグをオンにしてバッファフラッシュ処理を行う（ステップ202）。この処理が終了した後、更新ブロックテーブル6をサーチし（ステップ203）、割当てフラグがオンとなっているエントリがあるかどうかを調べる（ステップ204）。ここで、該当するバッファがあるときは、さらに更新フラグがオンとなっているかどうかを調べる（ステップ205）。ここで、更新フラグがオンであるときは更新フラグをオフとし（ステップ206）、ステップ203に戻る。また、更新フラグがオンでないとき、すなわちバッファの内容が正ディスクに反映されているときは、対応するアドレスのデータブロックを正ディスクから副ディスクへ複写する（ステップ207）。

【0019】このように、バッファの内容が正ディスクに書き込まれた後、直ちに正ディスクから副ディスクにデータを複写することにより、正／副ディスクに正データが残ることになる。したがって、この時点で正ディスクがダウンした場合でも、バッファフラッシュ命令が発行された時点での正しいデータを副ディスクに残すことができる。

【0020】続いて、ディスク制御部5は割当てフラグをオフとし（ステップ208）、ステップ203に戻る。こうして、更新ブロックテーブル6から割当てフラグがオンとなっているエントリがなくなるまで上述した処理を繰り返して実行する。そして、ステップ204で

5

割当てフラグオンのエントリがなくなったときは、フラッシュフラグをオフとし（ステップ209）、図4のフローチャートに戻る。

【0021】ステップ104でディスク制御の処理が終了したときは、バッファの割当てフラグをオフとすることにより、バッファをクリアし（ステップ105）、ステップ102に戻る。こうして、入出力バッファ部4から更新フラグがオンとなっているバッファがなくなるまで上述した処理を繰り返して実行する。さて、ステップ103で更新フラグがオンのバッファがなくなったとき

は、ディスク制御の処理（図5参照）を行う（ステップ106）。  
【0022】さて、ステップ101において、応用プログラム1から受け取った命令がバッファフラッシュ命令でないときは、その命令が読み込み命令かどうかを判断する（ステップ107）。ここで、命令が読み込み命令であるときは、インターフェース制御部3は入出力バッファ4をサーチし、指定されたアドレスを持つバッファがあるかどうかを調べる（ステップ108、109）。ここで、該当するバッファがあるときは、そのバッファから内容を読み込んで応用プログラム1に転送する（ステップ110）。また、該当するバッファがないときはバッファ割当ての処理（図6参照）を行う（ステップ111）。バッファの割当ては、前述したように、入出力バッファ部4内の図示せぬバッファ制御部により行われる。

【0023】図6のフローチャートにおいて、バッファ制御部はバッファに空きがあるかどうかを調べる（ステップ301）。ここで、空きがあるときはバッファの割当てを行い、そのバッファの割当てフラグをオンとする（ステップ302）。また、バッファに空きがないときは、更新フラグがオフのバッファが存在するかどうかを調べる（ステップ303）。ここで、該当するバッファがあるときは、そのバッファをクリアし（ステップ304）、新たにバッファの割当てを行い、そのバッファの割当てフラグをオンとする（ステップ305）。また、該当するバッファがないときは、更新フラグがオンとなっているバッファを一つ選択し（ステップ306）、ディスク制御部5に書き込み要求を送る（ステップ307）。ディスク制御部5は、この要求に応じて更新フラグがオンとなっているバッファに保持されているデータを正ディスク7に書き込む。

【0024】上記バッファ割当て処理が終了したときは、ディスク制御の処理（図5参照）を行う（ステップ112）。

【0025】図5のフローチャートにおいては、ステップ210でYesとなり、正ディスクからバッファにデータの読み込みを行う（ステップ211）。そして、再び図4のフローチャートに戻り、そのバッファの内容を応用プログラム1に転送する（ステップ110）。

6

【0026】さて、ステップ107において、応用プログラム1から受け取った命令が読み込み命令でないときは、その命令は書き込み命令であると判断し、インターフェース制御部3は入出力バッファ4をサーチし、指定されたアドレスを持つバッファがあるかどうかを調べる（ステップ113、114）。ここで、該当するバッファがあるときは、書き込み要求に従ってバッファ内容の更新を行う（ステップ115）。また、該当するバッファがないときは、バッファ割当ての処理（図6参照）を行った（ステップ116）のち、ステップ115に移る。

【0027】図5のフローチャートにおいて、ステップ210でNoであるときは、ディスク制御部5はフラッシュフラグがオンとなっているかどうかを調べる（ステップ212）。ここで、フラッシュフラグオンであるときは、更新ブロックテーブル6をサーチし、要求されたディスクアドレスを持つエントリが有るかどうかを調べる（ステップ213）。このエントリがあるときは、対応するデータブロックを正ディスク7から副ディスク8に複写する（ステップ214）。続いて、対応するエントリの更新フラグをオンとし（ステップ215）、バッファの内容を正ディスクに書き込む（ステップ216）。また、ステップ212でフラッシュフラグオンでないとき、及びステップ213で該当するエントリがないときは、バッファの内容を正ディスクに書き込む（ステップ217）。そして、更新ブロックテーブルにこのときのディスクアドレスを元に新たにエントリを作成する（ステップ218）。この場合、割当てフラグはオン、更新フラグはオフとなる。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、この発明に係る多重化ディスク制御装置においては、バッファフラッシュ命令により、バッファの内容が正ディスクに書き込まれた後、直ちに前記正ディスクから副ディスクにデータを転記するようにしたため、バッファフラッシュ命令が発行された後に正ディスクに故障が発生した場合でも、副ディスクには最新のバッファフラッシュ命令が発行された時点の正データを残すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る多重化ディスク制御装置を適用した二重化ディスクシステムの構成ブロック図。

【図2】入出力バッファ部における各バッファの構成を示す説明図。

【図3】更新ブロックテーブル内の構成を示す説明図。

【図4】応用プログラムから各命令を受け取ったときの入出力制御装置の処理手順を示すフローチャート。

【図5】応用プログラムから各命令を受け取ったときの入出力制御装置の処理手順を示すフローチャート。

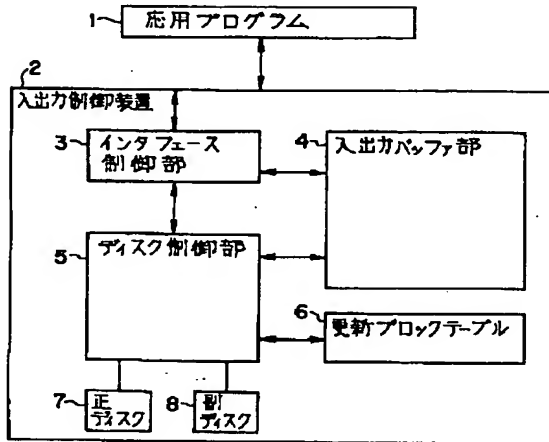
【図6】応用プログラムから各命令を受け取ったときの入出力制御装置の処理手順を示すフローチャート。

【符号の説明】

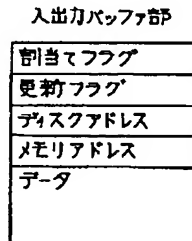
1…応用プログラム、2…入出力制御装置、3…インターフェイス制御部、4…入出力バッファ部、5…ディスク

ク制御部、6…更新ブロックテーブル、7…正ディスク、8…副ディスク

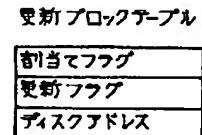
【図1】



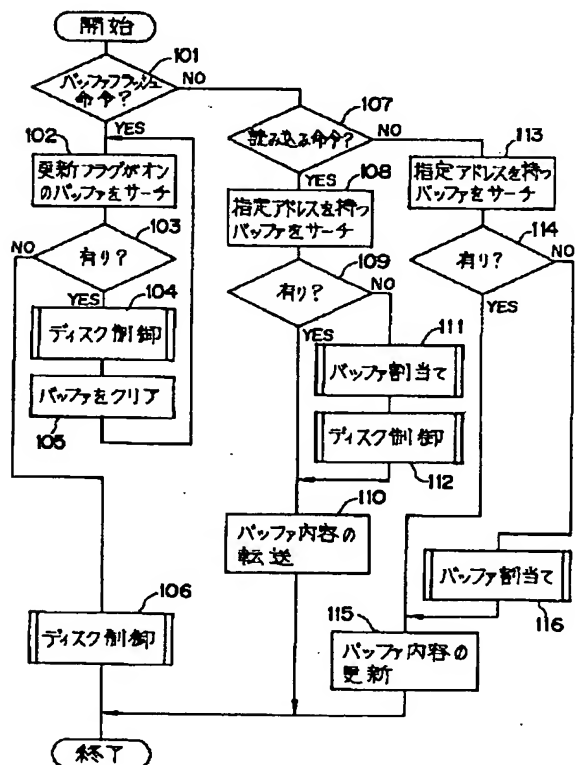
【図2】



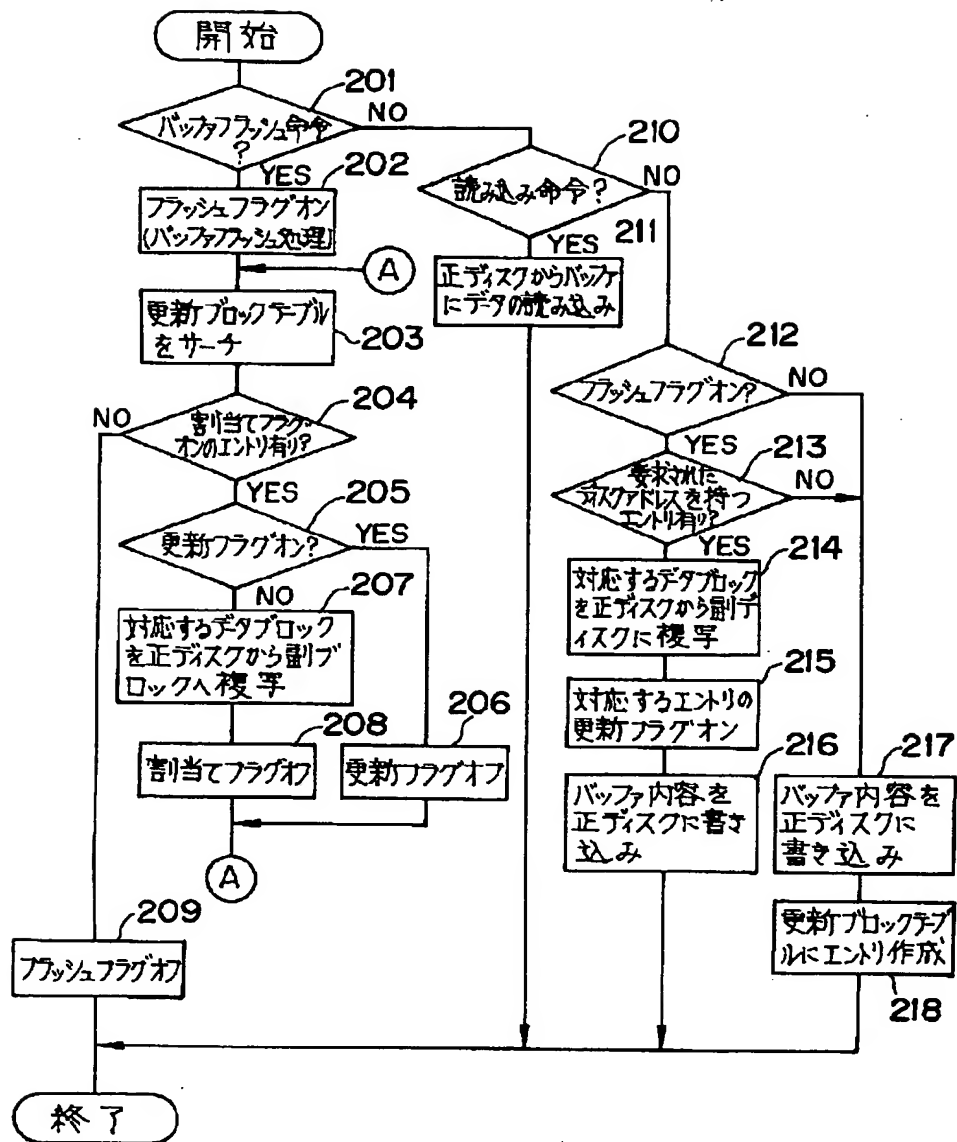
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

